Fischbet, F. E. L.
1812.

580.1
F52b

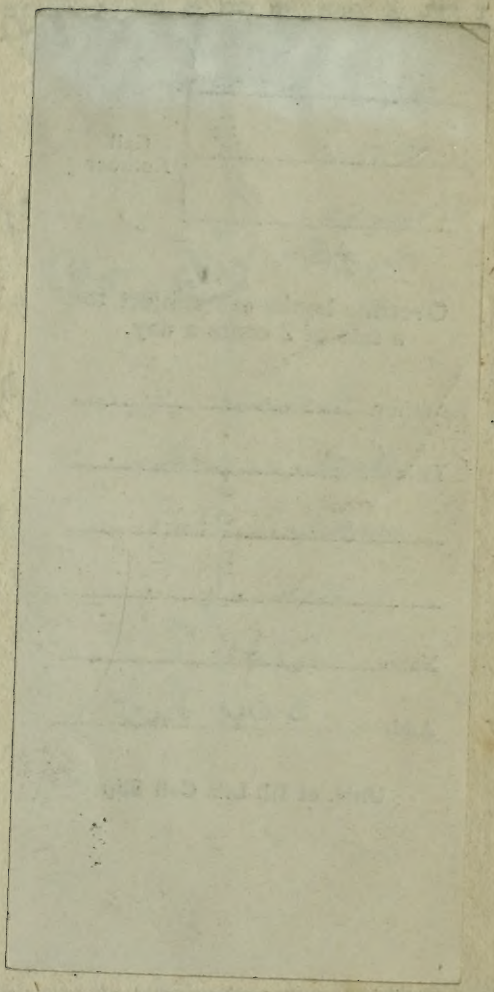
422
1

THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY

580.1
F52b

NATURAL
HISTORY
LIBRARY

BIOLOGY



BEITRAG

ZUR

BOTANISCHEN SYSTEMATIK,

DIE EXISTENZ

DER MONOCOTYLEDONEEN

UND

DER POLYCOTYLEDONEEN

BETREFFEND.

VON

Dr. F. E. L. FISCHER.

ZÜRICH, IN DER GESSNERSCHEN BUCHHANDLUNG.

1812.

580.1
F52b

4Ap22 LAP

HERRN PROFESSOR

C. F. KIELMEIER.

SCHWACHES ZEICHEN

UNBEGRÆNZTER HOCHACHTUNG.

Botany 8 n°21 Weigel 6 mks.

486462

4°Ge 162

Der Inhalt dieser Blättchen würde vor kein gröſseres Publicum gekommen seyn, wenn sich nicht neuerlich so viele und so bedeutende Stimmen gegen Jussieu's Methode erhoben hätten, und vorzüglich gegen die Basis derselben, die aus der Betrachtung der Saamen folgenden Grundsätze, und darauf beruhende Ansicht der Gewächshaufen. So entfernt ich bin zu glauben, daſs mein Wort, das Wort eines Unbekannten, etwas dazu beitragen könne, der rechten Sache gegen die Meinung vieler, Recht zu verschaffen, so versichert bin ich doch auf der andern Seite, daſs einfache Thatsachen, einfach dargelegt, manchen von der Wahrheit des Gegenstandes überzeugen können; theils an sich, theils als stillschweigende Auffoderung an alle, sich von der Richtigkeit des Gesagten durch eignes Sehn zu überführen.

Ueber manche Einwendung, die man gegen die natürliche Methode macht, werde ich Gelegenheit haben, etwas zu sagen. Hier erlaube man nur in dieser Hinsicht zu erwähnen, daſs, wenn man glaubt, sie führe zur Oberflächlichkeit und zu leichtfertigem Studium, dieſs nur von übler Anwendung der an sich guten Sache gültig seyn kann. Denn es erfodert diese Ansicht eine ohne allen Vergleich angestrengtere und anhaltendere Beschäftigung, als irgend ein künstliches, folglich auch als das Sexualsystem, und sie muſs nicht nur alles das ohne Ausnahme, worauf im Sexualsystem gesehen wird, berücksichtigen, sondern noch bei weitem mehr. Auch wird das letztere gar nicht dadurch überflüſsig, und wird vor und neben jener immer fortgelehrt werden, nur

nicht als Grundhauptsache. Man denke sich die natürliche Methode als ein vollständiges, über die Natur geschriebenes Buch, von welchem wir nur Bruchstücke kennen, durch deren Trefflichkeit aber angereitzt, wir streben sollen, das Ganze zu dechiffriren. Nun dient das künstliche System als ein Realcatalog über den Inhalt des Buches, aus welchem wir uns manchen Aufschluſs über dieſen holen können; der also verdienstlich und nothwendig ist.

Daſs aber dieſs Buch noch nicht ganz gelesen, und noch weniger ganz verstanden ist, das heiſst, daſs man die natürliche Methode, ideel, noch nicht reel dargestellt hat, darf dieſs irgend jemand vermögen, sich jenem Ideale, als in seiner ganzen Gröſse inaccessibel, nicht annähern zu wollen?

Auf meine Meinung über die Aneinanderreihung der groſsen Pflanzenhaufen untereinander, lege ich keinen besondern Werth, doch scheint sie mir einfach und naturgemäſs; dieſs ist das einzige, was ich dabei wünschen mag.

Die Auseinandersetzung meines wichtigsten Grundes, warum ich stets der natürlichen Methode, als dem Höchsten in der Gewächskunde, den Vorzug vor jedem künstlichen Systeme, ohne Vergleich, einräumen werde, behalte ich mir für die Zukunft vor.

Gorenki bei Moskau, im Oktober 1808.

Von dem ersten Beginnen organischer Geschöpfe an, sowohl im individuellen Organismus, als in dem des Universum, ist ein beständiges Aufsteigen vom Einfachern zum Zusammengesetzteren, vom (verhältnifsmäfsig) minder zum mehr Vollkommenen. Diefs ist ein fester und sicherer Punkt, von welchem die Beobachtung, höhere Ansichten bezweckend, ausgehn mufs. In immer höheren Kreisen und Analogien steigen die Verhältnisse, seltsam und unbegriffen, von den Mittelgeschöpfen durch die Reihen der niedern Vegetabilien und Thiere, verknüpfen auf eine wunderbare Weise die niedrigsten so wie die höchsten Gewächse mit den leztern, erheben sich mit den mannigfaltigsten Unterbrechungen bis zur Menschennatur, und gehn in heiliger und unersehbarer Gröfse über dieselbe hinaus. Von höheren Ansichten abgesehn, aber sowohl nothwendige Folge, als zum Theil Basis derselben, kann diese den Naturforscher auf dem Felde der Beobachtung sicher geleiten. Vorurtheile, übereiltes Raisonnement, Mangel an eignem Sehn, sind ihre Feinde, so wie überhaupt die Feinde alles wahren Forschens. In dieser Ansicht selbst aber Uebereilung zu vermeiden, und das Gesetz des Verstandes nicht für Gesetz der Natur zu halten, sondern seiner Vernunft treu zu bleiben, ist die gröfste Kunst, nach welcher ich strebe, von deren Besitze aber ich mich unendlich fern fühle.

Was sich im Allgemeinen findet, das kommt im Einzelnen, nur für das Einzelne modificirt, wieder zum Vorschein, und den cyclischen Reihen, welche die ganzen Organismen durchlaufen, sind die, welchen ihre einzelnen Organe folgen, parallel, wenn auch der innere Zusammenhang derselben oft nicht deutlich ist. Doch ist er klärer und begreiflicher, wenn wir ihm in wesentlichen Organen nachforschen; noch mehr aber, wenn der Gegenstand der Untersuchung ein Theil ist, der nicht blos als einzelnes Organ, sondern als geschlossener, vom vollgebildeten Organismus getrennter, dennoch aber in der innigsten Verbindung mit ihm stehender Zusammenflufs von Organen anzusehn ist.

Diefs ist aber der Fall bei dem *Saamen* und bei seiner Verbindung mit dem vegetirenden Gewächse. Der Saamen ist nicht Theil des Gewächses, ungeachtet er, theils ehemals als Foetus, demselben anhörte, theils auch durch seine unvollständigeren, einfacheren Formen in einen solchen übergeht (Gemmen): sondern er ist ein, von ihm gesonderter, nur in dynamischen Verhältnissen abhängiger, eines eignen Lebens, eigner Entwickelung geniefsender, eignen Gesetzen und Perioden folgender Körper, weder Theil der Mutterpflanze, aus welcher er entwickelt wurde, noch Theil des künftigen, aus ihm hervorgehenden Gewächses, sondern das Mittel zwischen beiden, ein besonderer, einfacher Zustand einer und derselben Pflanze. So wie das fruchtbare Ei, nachdem es gelegt ist, vor dem Brüten weder Henne, noch Theil der Henne ist, wenn es auch aus ihr und zu ihr wird.

Ist nun der Saamen ein reiner, einfacher Ausdruck der Species, zu welcher er gehört; steht er folglich mit der zu ihm gehörenden vegetirenden Pflanze im innigsten Verhältnisse: so müssen auch seine Bildungen, eben wie die der entsprechenden vollgebildeten Vegetabilien, sich aus einer einfachern Form zu einer höheren, vollständigeren, durch mannigfaltige Reihen allmählig entwickeln. Und um diefs deutlicher einzusehn, wollen wir einzelne Gewächshaufen, so viel als es mir nach meinen individuellen, beschränkten Kenntnissen möglich ist, vom Einfacheren zum Zusammengesezteren fortschreitend, durchgehn, und das genau betrachten, was sich mir dargestellt hat, und was jeder, wer sehn will, und anderer Meinung ist, nachuntersuche. Auch werde ich es keinen Hehl haben, wenn ich hier und da nicht deutlich sahe, und werde meine Meinung nicht für Beobachtung ausgeben, was nur zu Irrthum führen kann, dem ich gern, so gering auch meine Kräfte seyn mögen, entgegen arbeiten möchte.

Die *Priestleyische grüne Materie* und einige *einfachere Conferven* auf der einen, die *Pilze* auf der andern Seite, erscheinen als die Vegetabilien, die sich den kryptogamischen Thieren am meisten nähern, die am wenigsten den Charakter der Vegetabilität an sich tragen, und sich als ersten Beginn der Vegetation darstellen.

Ueber die Entstehung, über die Geschlechtsorgane, und über die nachherige Fortpflanzung dieser Geschöpfe, besonders aber der Pilze, hat es mannigfaltige Meinungen gegeben, die bis diesen Augenblick noch getheilt sind. Die Natur-

forscher, welche bei ihnen bis jetzt noch halb unbekannte, denen der höheren Gewächse ähnliche (analoge) Genitalien annehmen, durch deren Aktion Saamen erfolge, und welche die, so andern Sinnes sind, der Inconsequenz beschuldigen, fallen in diesen ihren eignen Vorwurf. Denn sie nehmen wenig darauf Rücksicht, dafs sie selbst, mit wunderbar einfacher Textur und Conformation, die höchst zusammengesetzte und verwickelte Struktur jener Organe coexistiren lassen wollen. Textur aber liegt der Struktur zu Grunde, und das Resultat beider ist die Conformation; daraus folgt alles übrige. Es fehlt nicht an wichtigen, ältern und neuern Erfahrungen, die auf ihr wahres Wesen Licht werfen; Lichtenstein sahe vielleicht ein wenig mehr, als er hätte sehn sollen, ungeachtet seine Meinung, in ganz anderer Hinsicht, etwas Wahres und Wichtiges zu enthalten scheint. Rudolphi betrachtet die Pilze aus dem rechten Gesichtspunkte, und es wäre nur die Aenderung des Wortes Afterorganisation, wie er sie nennt, zu wünschen, um falsche Begriffe zu vermeiden, so wie neue dadurch nöthig gemachte Erklärungen; denn statt zu dem einfachen Blicke zu gelangen, verwickelt man sich nur in neue Relationen. Alle diese Wesen reihen sich den Gewächsen an, und gehn auf der andern Seite in die thierische Natur über. Sie gehn aber täglich aus dem organischen Chaos hervor; gewisse Pilze bestehn mit bestimmten Modificationen verwesender Organismen, und ich bin, für mein Theil, sehr überzeugt, dafs unter ihren kleinen, ephemeren Gattungen täglich neue geschaffen werden, die lange den Mycologen zu thun machen können. Es liefse sich darüber unendlich viel sagen, was aber eher der Gegenstand einer besondern Abhandlung werden mag. Ist bei einigen von ihnen wirkliche Fortpflanzung erwiesen, so kann diese nur auf die einfachste Weise geschehn, nicht nur der langsamen Ausbreitung einer Gemme zum vollgebildeten Organismus, sondern vielleicht einer (vegetabilischen) zarten Krystallisation um einen Keim, der deshalb noch nicht Saamen heifsen kann, vergleichbar.

Viele *Conferven* tragen den vegetabilischen Charakter schon ungemein deutlich an sich, wenn auch manche unter ihnen auf ganz andere Verwandtschaften hindeuten. Treviranus d. j. geht einen scharfsinnigen Weg, indem er, bei Betrachtung des Baues höherer Gewächse von diesen Geschöpfen ausgeht. Auch bei den höheren unter ihnen ist kein Gedanke an heteromorphe Geschlechtsorgane, ungeachtet Gemmenerzeugung auf das ausgemachteste bei ihnen statt findet, theils,

insofern ihre einzelnen Organe (Glieder) selbst Gemmen sind (Hydrodiction), theils indem sie deren innerhalb ihrer Substanz bilden (Conf. torulosa), theils indem sie sie, in Saamengestalt, polypenartig nach aufsen bilden (Roths Ceramien).

Die erste Ahndung gleichsam, wenn nicht von Blüten, wenigstens von Früchten, Keimbehältern, findet sich bei den *Lichenen*, und im flüssigen Medium, schon in höherer Form, wie es scheint, bei den Tangen. Jene zeigen die Anfänge davon in ihren Scutellen etc. (die man gewissermafsen als Analoga von manchen Pilzen ansehn kann) und es ist bei ihnen ein deutliches Unterschiedensein der zwei Hälften, wodurch eine Verbindung derselben mit den Pilzen vermittelt wird, der obern, producirenden, der untern, conservirenden (sehr interessant ist, dafs häufig die Hauptfortpflanzungsweise, durch Proliferiren, am Zusammentreffen beider Flächen, am Rande ist). Ihre Fortpflanzung durch Proles ist äufserst einfach; allmählige, fortschreitende Ausbreitung der Substanz der Gemme. Das erste Keimen der in den Scutellen etc. enthaltenen Körnerchen, ist, soviel ich weifs, noch nicht vollständig beobachtet; es ist keinem Zweifel unterworfen, dafs sie Fortpflanzungsorgane sind. Was Gärtner, der bestimmte Beweise seines Beobachtungsgeistes gegeben hat, über die Beantwortung der Frage, ob diese Körner bei Lichenen, Leber- und Laubmoosen Saamen oder Gemmen seien, gesagt hat, wird immer volle Gültigkeit haben.

Bei den *Tangen* ist die Annäherung an die typische Form der höhern Gewächse ungemein deutlich geworden. Viele von ihnen enthalten in bestimmten hervortretenden Organen die zur Erhaltung der Species gehörenden Theile. Jene Organe haben oft eine merkwürdige Stellung, die zum Theil die Lage der Soren mancher Farrnkräuter nachahmt. Weber und Mohr, deren Beobachtungen über diese Familie wichtig sind, fanden bei ihnen den ersten Beginn gesonderter Geschlechtsorgane. Stackhouse sahe zuerst Tange keimen, und wir bemerken eine rohe Aehnlichkeit zwischen der sich bei ihnen zuerst entwickelnden Pelta, welche zur Anheftung an die Felsen und zur Entwickelung des Stammes dient, und zwischen dem schildartig ausgebreiteten Cotyledon der Farrnkräuter. Man nehme dabei darauf Rücksicht, dafs im Wassermedium die lange Dauer jener Pelta nichts aufserordentliches mehr ist. Im Ganzen scheinen die Tange zusammengenommen im Wassermedium das Gegenstück *mehrerer* Familien des Luftmedium zu seyn.

Lebermoose und Laubmoose, da mir keine Beobachtung über das Keimen der erstern gegenwärtig ist, wollen wir mit wenigen Worten zusammenfassen. Hier tritt zuerst der Pflanzentypus im Habitus, und mit ihm zugleich bestimmte Blüte hervor. Ueber Hedwigs Antheren mufs ich gestehn, bis jezt gar keine Meinung zu haben; dagegen betrachte ich die Paraphysen als Analoga der männlichen Genitalien höherer Gewächse. Das Vorkommen derselben aufserhalb der Blüte könnte jedoch vielleicht, aber auch nur vielleicht, gegen meine Meinung sprechen. Das weibliche Organ aber hat hier eine aufserordentlich vollkommene Ausbildung, und scheint es mir sehr gewifs, dafs die Staubkörnchen der Mooskapsel, so wie der Jungermannien etc. mehr, als ein Haufen Propagines, nämlich Mittelorganisationen zwischen Gemme und Saamen sind. Die Spiralbänder an den Saamen der Iungermannien etc. scheinen auf das Geschäft der Spiralfasern bei den höheren Gewächsen einiges Licht verbreiten zu können. (Treviranus d. j.). Hedwig beobachtete das Keimen jener Mooskörnchen ungemein deutlich; er sahe mit und an ihnen cotyledonenähnliche Körperchen, die während des Keimens erschienen. Diese treten, anfangs einer, späterhin wohl mehrere, als zarte Fäden mit dem keimenden Moose hervor, welches, abgesondert davon, und nicht der Verwechselung fähig, Würzelchen und Blätter treibt; indessen zeigen jene cotyledonenähnliche Körper Articulationen, durch das Grünsein ihrer Enden, Streben zur Verlängerung, endlich Verästelungen; sie nehmen, während das junge Moospflänzchen wächst, immer mehr und mehr, unter der Form von Conferven (namentlich von Conf. arenaria, nach dem Urtheile meines leider so früh verstorbenen vortrefflichen Freundes Mohr) zu, und was das Wichtigste ist, trennen sich vom Moose und erhalten sich, wenigstens eine lange Zeit, als Conferven fort. Diefs ist es wenigstens, was ich gesehn habe; ist die Beobachtung wahr, so sind die daraus hervorgehenden Folgen wichtig genug, um die Naturforscher zur neuen Untersuchung des Gegenstandes zu bewegen.

Das Keimen *der Farrnkräuter* machte Lindsay in den Transactions of the Linnean Society bekannt; andere Naturforscher wurden darauf aufmerksam, beobachteten es überall, und es erhob sich eine Verschiedenheit der Meinungen, ob die Filices zu den Monocotyledoneen oder zu den Dicotyledoneen zu rechnen seyen. Die aufserordentlich vollkommene Ausbildung der Organe zur Erhaltung des Individuum, mit Depression derer zur Erhaltung der Species, ist hier höchst

wunderbar, und beides steht, nach meiner Meinung, in einem (nicht in der Zeit successiven) gegenseitigen Causalverhältnisse. Bei ihnen auf einmal, nicht nur Spur zusammengesetzter Gefäfse, sondern diese in schönster Ausbildung, in der Form vollkommner falscher Spiralgefäfse. Ihr Stamm breitet sich in Blätter aus, deren Venenanastomosen sich oft denen der Dicotyledoneen annähern, und fast immer componirter sind, als die der in Doppelparallelen sich verbindenden Adern vieler Monocotyledoneen, der Amomeen, Musen, Palmen, Narcissen etc. selbst als die der Senilaceen und Ehroideen, mit denen sie sonst oft noch die meiste Aehnlichkeit haben. An ihrer untern Fläche sitzen, in bestimmten Reihen und Richtungen, die Fructificationen, welche jedoch in einem (scheinbar) wunderlichen Abstande mit der Zusammengesetztheit der Frons stehn. Sie zeigen sich anfangs als häufig gestielte Kügelchen, mit Paraphysen untermischt, und oft mit dem Indusium, dem ersten vollständigeren Analogon von zarteren Perigonien, bekleidet, und entwickeln sich allmählig zu Kapseln, die bei den eigentlichen Farrnkräutern mit einem elastischen gegliederten Ringe umgeben sind. Dieser Ring, dessen Bau ich am schönsten bei Polypodium Lingua Thunb. gesehn habe, und der nur einen Theil der Kapsel umgiebt (Bernhardi), was kaum irgendwo deutlicher seyn kann, als bei Polypodium percussum Cav. und P. cyatheoides nob., zersprengt dieselbe zur Zeit der Reife, und treibt die Saamen oder deren Analoga heraus, welche halb durchsichtig und meist oblong sind, mir bei manchen Species mit einer spiralförmigen Impression versehen erschienen, und welche unter den günstigen Umständen, selbst nach mehreren Jahren, keimen und junge Pflänzchen derselben Species hervorbringen. (Die gröfseren Körper in den Kapseln, deren Cavanilles erwähnt, und sie für die wahren Saamen hält, habe ich nicht gesehn). Diese Körnchen halte ich für eine cotyledonenähnliche Masse (Vitellus, wenn man will), ohne Perisperma und ohne doppelte Häute, die anstatt schon im trocknen Saamen vortretender Plumula und Radicula, nur ein Centrum vegetationis, ein punctum saliens hat, welches sich sogleich nach unten, dann auch nach oben als Papille verlängert, sich dort schnell zur Radicula, oben zum ersten Blättchen entwickelt, während dessen die Hauptmasse des Saamens nach den Seitenrichtungen sich ausdehnt, und sich nicht übel mit einer jungen Marchantia oder mit einer Jungermannia vergleichen läfst, in deren Mitte jenes Punctum saliens sich auszeichnet. Nie habe ich diefs Organ, jung oder alt, aus zwei

einzelnen Stücken zusammengesetzt gesehn, wenn auch der Mitteleinschnitt sich oft tief verlängert. Die Blätter der Farrnkräuter nähern sich denen der Dicotyledoneen, ohne doch *gleiche* Textur mit ihnen zu haben; die Cotyledonen, als erste Typen der später erscheinenden Blätter, mögen auf ihre Weise diese Neigung ausdrücken; die Annäherung aber macht sie noch nicht zu jener Form selbst. — Wer diese Embryonen der Farrnkräuter Saamen nennen will, den mag Niemand hindern. Um aber einen bestimmten Begriff vom Saamen zu haben, so nenne ich nur den Embryo so, welcher ausgemacht das Resultat beider, vollgebildeter Geschlechter ist, bis zu welchem Punkte hin es Annäherungen ins Unendliche geben kann, und gewifs giebt. Daher sind mir die Keime der Farrnkräuter noch keine Saamen, wenn auch ihnen sehr nahe stehend, sondern nur Analoga derselben; daher ihre Nutritionsorgane noch keine Cotyledonen (wenn man diese als Attribute vollständiger Saamen ansieht), sondern deren Analoga, und daher fasse ich diese und ähnliche Gewächse in einen besondern Haufen zusammen, wovon ich nachher reden werde. Alles diefs nur, um bestimmt und wissenschaftlich zu Werke zu gehn, und um nicht ähnliche Erscheinungen für gleiche zu halten.

Bei den *nichtannulirten Farrnkräutern*, den *Hydropteriden*, den *Lycopodien* und *Equiseten* fehlt es noch an hinlänglichen Beobachtungen; denn bei Saamen von dieser Feinheit mufs man nothwendig das Keimen zu Hülfe nehmen, um sie aus dem richtigen Gesichtspunkte ansehn zu können. Dahin gehören zugleich noch die dem Equisetum sich *einigermafsen* anschliefsenden *Charen*. Alle diese Gewächse verlangen die gespannte Aufmerksamkeit der Botaniker, und ich für meinen Theil werde keine Gelegenheit vorbei lassen, irgend etwas darauf Bezug habendes zu beobachten.

So weit ich bis jetzt die Sache einsehe, müssen die Reihen von den Moosen an bis zu Equisetum oder Chara einen besondern gröfsern Haufen bilden, den ich, bis ich etwas passenderes weifs, mit dem Namen *vegetabilia cotyledonoidea* bezeichne. Die Zukunft mufs lehren, ob die Beobachtung überhaupt richtig ist, und ob sich dieser Pflanzenreihe die Tange anschliefsen, oder ob diese acotyledonea sind. Vielleicht enthält aber auch dieses Genus Uebergänge oder besondere Formen, die hier mehr Aufschlufs geben können.

Jetzt müssen wir uns an die eigentlichen *Vegetabilia monocotyledonea* wenden, und hier mufs ich eine Bitte vorausschicken, theils an die, welche mit

Willdenow annehmen, alle Gewächse, also auch diese, seyen eigentlich Dicotyledoneen, theils an die, welche mit R. A. Salisbury meinen, die meisten Monocotyledoneen seien im Grunde Acotyledoneen; die Bitte nämlich, das, was sie hier finden, genau und unpartheyisch selbst zu untersuchen, und diefs mit aller nöthigen Vorsicht und Vollständigkeit, dann aber zu prüfen, und mit Strenge und Wahrheit zu beurtheilen. Die Zeichnungen, die dem, was ich sage, zu Belegen dienen sollen, sind wenigstens treu; häufig habe ich den Gegenstand durch verschiedene Perioden verfolgt, um allen Täuschungen zu entgehn; ungeachtet ich weit mehrere untersucht habe; so habe ich doch hier nur abgebildet, was mir für meinen Zweck nothwendig schien. Gern hätte ich zugleich Zeichnungen vom innern Baue der vollgebildeten Gewächse, wenn auch nur ihre Struktur und Conformation betreffend, hinzugefügt ohne für den Augenblick auf die Details der Textur Rücksicht zu nehmen, und es hätte nothwendig geschehen müssen, wenn diese Blättchen auf andern, als auf sehr geringen Werth Ansprüche machten; besonders da ich nicht blos will, dafs man darauf sehe, ob es hier nur einen Cotyledon gebe, oder ob ihrer zwei seien, und weiter nichts, sondern indem ich vorzüglich wünsche, dafs man alles, dem diefs zur Basis dient, und noch dienen kann, beherzige. So ist es z. B. nicht gleichgültig, dafs Rudolphi, dessen Stimme bedeutend ist, neuerlich minder grofses Gewicht auf den Desfontainischen Unterschied im Baue der Monocotyledoneen und der Dicotyledoneen legt, der vorkommenden Uebergänge wegen etc.

Die Monocotyledoneen sind die ersten vollkommen typischen Gewächse, im Ganzen ihres Baues vollständig und harmonisch ausgebildet; ihre niedern Stufen, die Najaden, bilden den Uebergang. Ihre Genitalien sind bestimmt männlich und weiblich, ungeachtet sich mit unter ein Vorwalten der leztern wahrnehmen läfst. Auf die Aktion vollkommner Genitalien erfolgt wirklicher Saamen, der hier zuerst erscheint, und mit einigen Varietäten, besonders die Art der Entwickelung betreffend, im Ganzen eine sehr übereinstimmende Organisation zeigt.

In jedem Embryo *), also auch hier, ist das Wesentlichste ein centrum vegetationis, ein punctum saliens (vielleicht, um für die Gewächse einen besondern

*) Ich werde hier durch Embryo immer das punctum saliens nebst den beiden Keimen, radicula und plumula, bezeichnen; durch Corculum hingegen den Embryo, also die genannten Theile, nebst dem Cotyledon.

Namen zu haben, punctum essentiale); an dieses, an sich wenig beobachtbar, schliefsen sich die Theile des Embryo an, einerseits der Wurzelkeim, andererseits der Lichtkeim oder Blütenkeim, und zwischen beiden inserirt sich in das punctum essentiale, durch wirkliche Verwachsung, das dienende Organ des Embryo, der Cotyledon, *an* den sich, nur in einem mir bekannten Falle *mit* ihm (Zamia), und nie mit dem Embryo verwachsen, das Perisperma (Gärtners albumen) anlegt. Nur wenigen Monocotyledoneen soll diefs letztere fehlen; ich gestehe, selbst weder trocken noch im Keimen irgend einen dieser exalbuminösen, monocotyledonischen Saamen untersucht zu haben. Alle andern haben diesen Theil, dessen Volumen oft das des Corculum bei weitem übertrifft, und eine Menge dieser Saamen auffallend auszeichnet. Dieser Theil, der seine Existenz einem eigenen Bildungsprocesse verdankt, nie in unmittelbarer Verbindung mit dem Embryo steht, nie beim Keimen zu höherer Organisation aufsteigt, darf unmöglich mit dem Cotyledon verwechselt und in eins geworfen werden. Der Saamen von Zamia bietet nach Gärtners Zeichnung ein, aber auch nur ein einziges Beispiel dar, wo der Cotyledon mit seinem Ende nicht blos an jenes gränzt, sondern wirklich mit ihm verwachsen ist. So wie der Cotyledon das dienende Organ des punctum essentiale und der Keime ist, so ist das Perisperma das dienende Organ des ganzen Corculum, und namentlich des Cotyledon. Es ist nicht möglich, selbst auf die sinnliche und chemische Heterogeneität dieser Organe bei Gräsern, Palmen, bei den Polygoneen, Convolvulaceen etc. etc. keine Rücksicht zu nehmen.

Im oder am Perisperma liegt, mehr oder weniger mit Einer Extremität die Peripherie des Saamens berührend, der Embryo oder das Corculum; mit seinem punctum essentiale unmittelbar an das Peripherialende selbst, welches selbst durch den Wurzelkeim gebildet wird, anliegend. Der ganze übrige, vom Insertionspunkte des Wurzelkeims in das punctum essentiale an, in das Innere des Saamens hineinragende Theil, erscheint bei oberflächlicher Betrachtung des trocknen Saamens als eine homogene Masse; er enthält an seinem Peripherialende, d. h. da, wo er sich in das punctum essentiale inserirt, eine Höhlung, deren äufsere Wand ein wenig dünner als die entgegengesetzte ist, und welche, natürlich in der, dem Wurzelkeime entgegengesetzten Richtung, und ihm gegenüber in das punctum essentiale inserirt, den Lichtkeim einschliefst.

Man kann, wenn man nur einigermafsen consequent seyn, und nicht mit

Gewalt aller Analogie entgegen arbeiten will, diesem Centralende, mit dem punctum saliens zusammenhängenden Theile des Corculum keinen andern Namen geben, als Cotyledon. Denn es ist dieser Theil weder Perisperma, noch Radicula, noch Plumula, und hängt dabei an dem Orte mit dem punctum saliens zusammen, wo bei den Dicotyledoneen die beiden Saamenlappen in dasselbe inserirt sind; er erleidet ferner beim Keimen eine bestimmte Veränderung, analog derjenigen, welche die Cotyledonen der Dycotyledoneen erleiden, und dient, durch diese Veränderung, dem punctum saliens zur nothwendigen Nahrung (mittelbar durch den Wurzelkeim, oder unmittelbar). Dafs endlich dieses Organ, weder im unreifen, noch im reifen und trocknen, noch auch im Keimen der Saamen der Monocotyledoneen ein doppeltes, sondern immer und in allen seinen Formen eines und ein einfaches ist, mit mannigfachen Modificationen der äufsern Circumferenz, zeigt unbefangene und genaue Beobachtung jedem, der sich überzeugen will.

Im trocknen Saamen ist die äufsere Form des Corculum der Monocotyledoneen im Ganzen die nämliche obenerwähnte; nur bei den Gräsern, bei denen Gärtner den Cotyledon, mit dem eigenen Namen Vitellus belegte, liegt das ganze Corculum an die Peripherie des Saamens an.

Die Hauptverschiedenheiten aber, sowohl des trocknen Saamens, als des keimenden, scheinen folgende zu seyn.

Die Gräser, deren Cotyledon seiner ganzen Länge nach an der Peripherie des Perisperma anliegt, zeigen die einfachsten Erscheinungen. Der Embryo ist auf eine seltsame Weise mit dem Cotyledon verbunden. Dieser erhält oft zwei Höhlungen (Oryza sativa,) in deren obere der Lichtkeim, in deren untere der Wurzelkeim hineinragt; das punctum essentiale ist nach hinten, d. h. nach dem Perisperma zu, wo die Masse des Cotyledon weit dicker ist, mit einer bretten Basis an denselben befestigt und mit ihm innig verwachsen; nach vorne zu hängt er durch ein schmales, in seltnen Fällen (Zea Mays) voluminöses Band mit dem punctum essentiale zusammen. In diesem Falle liegen gleichsam beide Keime jeder in einer besondern Scheide. Oft, und vielleicht häufiger, liegt der Lichtkeim völlig frei (wenigstens mit seiner Spitze), nur von den allgemeinen Häuten des Saamens, deren innere dann hier etwas fleischiger ist, bedeckt. Dagegen ist der Wurzelkeim in eine ihn ganz umgebende Scheide eingefafst, so dafs auf diese Weise der

Cotyledon nur Eine Höhle, und statt der andern, obern, nur einen Ausschnitt bildet. Die Verbindung des Embryo mit der hintern Perispermialseite ist dieselbe, wie bei der ersten Art; nach vorne aber dient dem punctum essentiale nur die Insertion des vordern Endes der Wurzelscheide zum Vereinigungsbande mit dem (hintern) Hauptkörper des Cotyledon. So ist es unter vielen andern auch bei den Getreidearten, bei denen die Mehrheit der Wurzelkeime (ein Phänomen, was ich bei dieser Familie, und überhaupt bei den Monocotyledoneen für verbreiteter halte, als es auf den ersten Anblick scheinen mag) keine weitere hierauf Bezug habende Veränderung zur Folge hat. Gärtner bildet zuweilen den vom Cotyledon (vitellus) abgesonderten Embryo ab; er hat aber bei einigen Zeichnungen dieser Art den untern Theil des Cotyledon unterhalb des Wurzelkeims, daran gelassen, (wo man zur Vergleichung Oryza nachsehn kann), so dafs es dann scheint, als sei noch ein besonderer, ungenannter Theil daran vorhanden. Bei der Untersuchung dieser Saamen orientirt man sich am besten und ohne viel Mühe durch eigne Beobachtung. Beim Keimprocesse selbst leidet hier der Cotyledon nicht sehr bedeutende Formveränderungen; er schwillt auf, wird weich, und bei den zweihohlichten species tritt sein ganzer vorderer freier Theil, bei den einhöhligten aber nur das die Wurzelscheide bildende untere Stück (welches im Gärtner tab. LXXXI. mit einem griechischen γ bezeichnet ist), verlängert über die Circumferenz des Saamens hervor, während seine hintere Seite sich an das gleichfalls erweichte, milchigt und süfs gewordene Perisperma fester anschliefst, und es allmählig in sich aufnimmt, um die Keime zu ernähren. Der freie Lichtkeim verlängert sich unterdessen ungehindert nach oben; der eingeschlossene durchbohrt vorher die vordere Wand des Cotyledon; der Wurzelkeim durchbricht ebenfalls, er mag einfach oder vielfach seyn, seine Scheide, und begiebt sich seiner ihm eigenthümlichen Richtung zu Folge nach unten. Der Cotyledon, wird, nach verzehrtem Perisperma bald selbst zur Ernährung des Pflänzchens verbraucht. — In dieser sehr einfachen Form ist diefs Organ am meisten verkannt. Gärtner hielt ihn für ein besonderes Organ, und glaubte den Cotyledon in dem ersten, bis oben tubulösen Blatte des Lichtkeims zu finden; man sieht aber bei vielen Gewächsen eine wenigstens eben so grofse Verschiedenheit zwischen dem ersten Blatte der jungen Pflanze und den folgenden, als hier.

Hier war der Embryo und das ganze Corculum auf die Seite des Saamens,

geschoben und abgeflacht (scutellum cotyledoneum Gärtn.). Denken wir uns jezt den Embryo mehr gleichförmig in die Mitte des Cotyledon gelegt, und das ganze Corculum der Axenrichtung des Saamens angenähert, so haben wir die zweite einfache Conformation des Saamens dieser Klasse, und wenn wir die Erscheinungen des Keimens derselben auf diese Axenrichtung aller Theile beziehen, der Beobachtung hieher gehöriger Pflanzen gemäfs, so wird uns die Analogie im Keimen *dieser* Saamen und der beschriebenen nicht entgehn. Noch mehr, wenn wir berücksichtigen, dafs dadurch wesentliche, und die auffallendsten äufsern Verschiedenheiten hervorgebracht werden, dafs der Cotyledon, indem der Embryo beim Keimen sich entwickelt, höher hinauf organisirt wird (parallel den meisten Dicotyledoneen), sich verlängert und wächst, mehr oder minder und mit mannigfaltigen Modificationen.

Die erste, und vielleicht einfachste hieher gehörige Form zeigt sich bei Canna, Pothos und andern Aroideen, Euterpe (A du Petit-Thouars), Ravenala (Jaume St. Hilaire) etc. Hier tritt der Cotyledon beim Keimen mit seinem, den Embryo enthaltenden Peripherialende aus dem Saamen hervor (bei den Gräsern blieb das punctum essentiale im Saamen, nur das äufserste untere Ende des Cotyledon trat hervor), und bildet einen dicken rundlichen Knollen, an dessen äufserstem Ende sich vom punctum essentiale aus der Wurzelkeim verlängert. Diesem gegenüber aus derselben Basis entwickelt sich in entgegengesetzter Richtung der Lichtkeim, der die eine dünnere Wand (bei Pothos vielleicht schon von Anfang an Spalte und ein wenig seitwärts liegender Lichtkeim) des ausgetretenen Theils des Cotyledon durchdringt, und nun ungehindert nach oben steigt. Man bemerkt hier und überhaupt in mehreren Fällen, dafs sich, sobald die Entwickelung des Wurzelkeims bis zu einem gewissen Punkte gediehen ist, zugleich mehrere Seitenwürzelchen zeigen, die schnell fortwachsen, wogegen dann der Hauptwurzelkeim weit zurück bleibt. Bildet dieser etwa, in manchen species, den eigentlichen, voluminösen und knollenartigen Wurzelkörper? Unabhängig von dieser Meinung hat es mir hin und wieder geschienen, als ob man vielleicht annehmen müsse, dafs die Masse des Cotyledon den ganzen Embryo (d. h. nicht nur den Lichtkeim bis zum punctum saliens), umgebe, ähnlich wie bei den Gräsern, nur so, dafs der Theil desselben, welcher die einzelnen, oder die mehreren Wurzelkeime umschliefst, in manchen Fällen fleischig und voluminös, in andern hingegen minder

merklich ist, und endlich so ganz abnimmt, dafs nichts davon, als die Oberhaut übrig bleibt, die dann natürlich mit der allgemeinen Decke des Coeulum in Eins fällt, und welche uns hier nur in Hinsicht auf ihren ersten Ursprung und auf ihre Metamorphosen in der Reihe der Species wichtig ist. — Das Centralende des Cotyledon bleibt unterdessen im Saamen, saugt das sich auflösende Perisperma ein, um es dem Embryo zuzuführen, und so bildet sich eine ganz eigne Ernährungsverbindung zwischen dem Perisperma und dem am ausgetretenen Peripherialende des Cotyledon befindlichen punctum essentiale.

Diese Verbindung wird noch auffallender, wenn sich der Cotyledon bei seiner Entwickelung mehr verlängert, was man als eine zweite Form dieser Klasse ansehn kann (Phœnix, Chamærops, Rhapis, Caryota, Crinum und Amaryllis mit fleischigen Saamen, Hæmanthus etc.). Das Peripherialende des Cotyledon mit seinem darin enthaltnen Embryo tritt aus dem Saamen hervor, und verlängert sich wurmförmig, mehr oder weniger, oft bis auf mehrere Zolle. Der Wurzelkeim verlängert sich in derselben Richtung, welche der Cotyledon bei seinem Wachsen genommen hat, und der Lichtkeim, innerhalb des Cotyledon, nach dem Centralende des Saamenlappen zu. Es schwillt daher die Stelle unmittelbar über dem punctum saliens auf, weil hier diese Entwicklung vor sich geht, und nimmt meist eine zwiebelförmige Gestalt an. Untersucht man zu dieser Zeit das Centralende des Cotyledon im Perisperma, so findet man es ungemein aufgeschwollen, und da es von dem Keimen ganz frei in demselben lag, ohne Adhæsion, so hängt es jetzt mit ihm so fest zusammen, dafs man es nur mit Vorsicht ausschälen kann. Während dieser Verbindung zwischen dem Perisperma und dem Embryo, und sie hat oft besonders bei den fleischigen Saamen gröfserer Liliaceen, ein ganzes Jahr lang in den hiesigen Gewächshäusern gedauert, — wird das Perisperma immer mehr und mehr verzehrt, bis nichts als eine häutige, nicht mehr nährende Masse von geringem Volum übrig bleibt; dann erst wird der Cotyledon selbst aufgezehrt und schwindet zusammen. Wenn man diese Saamen unbefangen beobachtet, so kann über die Einheit des Cotyledon, da sein auffallendes Volum vor und nach dem Keimen hier so auffallend die Untersuchung erleichtert, auch nicht der mindeste Zweifel übrig bleiben. Macht man Queerdurchschnitte dieses Organs, seiner ganzen Länge nach, so wird man nichts anderes darin gewahr, als die Mündungen der Gefäfse, die es durchlaufen; doch

ist, bei einigen Species mehr, bei andern weniger, bemerkbar, dafs der Lichtkeim nicht genau im Centrum der Scheide liegt, die der Cotyledon nach dem Peripherialende zu bildet, um eben jenen, bei seiner Entwickelung, noch eine Weile einzuschliefsen. Die eine Wand dieser Scheide nämlich, was schon vorhin beiläufig erwähnt wurde, ist dünner, und der Lichtkeim, wenn er sich bis an die dünnste Stelle hin entwickelt hat, sprengt diese, seinem Nisus, der Sonne zuzuwachsen, folgend, und dringt als erstes Blatt hervor, natürlich in der entgegengesetzten Richtung des Cotyledon. Eine ausgezeichnete Modification dieser Entwickelung sieht man bei Hæmanthus puniceus, multiflorus, und bei andern mehr. Der Lichtkeim schwillt ungemein stark auf, und zeigt keine Entwicklung eines Blättchens. Sobald er ein bestimmtes Volumen erreicht hat, hört die Cotyledonialverbindung auf, und das ganze Pflänzchen bleibt, ohne nach oben zu wachsen, als Bulbus in oder auf der Erde liegen, und treibt erst im zweiten Jahre die ersten Blättchen hervor. Vielleicht ist es derselbe Fall bei allen Hæmanthus, von denen ich jedoch nur diese beiden Arten keimen zu sehn Gelegenheit gehabt habe.

Unter einer dritten hieher gehörigen Form erscheinen die ersten Phænomene eines nach aufsen gerichteten Lebens bei Commelina, Tradescantia, Juncus. Man sieht hier einen Theil des Cotyledon, sobald die jungen Pflänzchen sich etwas entwickelt haben, fadenförmig an der Pflanze herabhangen, und an seinem Ende den Saamen befestigt. Hier hat seine erste Erscheinung beim Keimen nichts, was sie von der vorigen auszeichnete; der Cotyledon verlängert sich, aus seinem Peripherialende tritt der Wurzelkeim, und sehr bald der Lichtkeim hervor, indem er die dünne Stelle der Cotyledonialscheide durchdringt. Der Cotyledon aber, der in den vorigen Fällen fleischig, voluminös, und wenn man sich so ausdrücken darf, von einer roheren Materie war, und sich nach einmal ausgetretenem Lichtkeime wenig mehr entwickelt, ist hier zarter, und gleicht mehr einer membranösen Blattscheide; er tritt mehr über die Erde hervor, wächst, auch nach ausgetretenem Lichtkeime, immer noch fort, und zwar sowohl der Theil vom punctum saliens an bis zum Austritte des Lichtkeims, (der dann noch mehr einer Blattscheide ähnlich wird, indem die Verlängerung über den Winkel durch welchen der (auf der gegenüberstehenden Seite befindliche) Austrittspunkt des Lichtkeims angedeutet ist, und über den Insertionspunkt des dann fadenformig werdenden Theils

des Cotyledon sich hinaus erstreckt), — als auch auf der andern Seite der dünne, nun fadenförmig werdende Theil desselben, von dem bezeichneten Punkte an, bis zu seinem Centralende im Perisperma. Das Fortwachsen seines Peripherialendes ist übrigens ungemein sonderbar, da man, wie gesagt, seinen fadenförmigen Theil späterhin unter dem Rande desselben befestigt, und wie ein eignes, in seine Fläche inserirtes Organ findet, ungeachtet im ersten Anfange einfache Continuität des Organs statt findet, und diese Veränderung nur allmählig vor sich geht. — Juncus ist in sofern verschieden, dafs der Theil des Cotyledon, zwischen dem Durchbruchsende des Lichtkeims und dem im Saamen festsitzenden Centralende, sich nicht auffallend verlängert, sondern blos der Peripherialtheil desselben, der die Scheide des Lichtkeims bildet, wodurch es geschieht, dafs der Saamen auf der Spitze des sogenannten ersten Blattes (was aber der Cotyledon selbst ist) welches jedoch seitwärts späterhin hervorkommt, aufzusitzen scheint. —

Das Keimen des gröfsten Theils monocotyledonischer Gewächse, das ich habe beobachten können, läfst sich, mit mehr oder weniger auffallenden Abänderungen, auf diese Form zurück bringen.

Ganz ausgezeichnet ist der Bau des Cotyledon bei Cycas, nach Aubert du Petit Thouars. Dieses hier dicke und voluminöse, beim Keimen sich etwa wie bei Pothos entwickelnde Organ, ist in seiner Mitte durch und durch gespalten, vom punctum essentiale an bis nahe an das Centralende. Doch sind beide Enden geschlossen, so dafs die Pflanze deutlich Monocotyledon ist, ungeachtet ein Queerdurchschnitt des Saamenlappen, aus seinem mittlern Theile scheinbar der eines dicotyledonischen Gewächses ist. Nur in der Reihe der Dicotyledoneen kommt Ein ähnlicher Fall vor.

Unstreitig existiren noch eine Menge andere sehr ausgezeichnete Keimformen monocotyledonischer Saamen; doch lassen sich diejenigen, welche ich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, was freilich gegen das Ganze eine wenig beträchtliche Anzahl ist, leicht auf Modificationen einer dieser Formen zurückbringen. Aus der Familie der Alismeen habe ich kein Gewächs keimen sehn, und mit meiner Ansicht des Orchidenkeimens bin ich nicht ins Reine gekommen, ungeachtet wir in den Gorenkischen Gewächshäusern Neottia elatia häufig aus Saamen erhalten haben. R. A. Salisbury's Meinung, dafs die Orchideen, und viele andere Gewächse dieser grofsen Klasse Acotyledoneen seyen, oder dafs, nach Correa de

Serra, der Vitellus, welcher die ganze Substanz ihres Saamens ausmachen soll, eine besondere Modification des Wurzelkeims sei, kann ich bis jezt nicht beitreten; ich kann diefs nicht eher, bis mich fortgesetzte Beobachtungen überzeugt haben werden, dafs Salisbury's Zeichnungen nicht in einer zu späten Periode gemacht sind, und dafs so, wegen der aufserordentlichen Kleinheit des Saamens, die früheste Veränderung desselben und seines Cotyledon dem scharfen Auge des Forschers entgangen ist. Correa nennt vielleicht einen Theil vitellus, der von dem, den man bei den Gräsern so genannt hat, verschieden ist. Doch ist diefs nur meine individuelle Meinung, und also ohne besondern Werth. Ist übrigens Salisbury's Beobachtung und Ansicht in ihrem ganzen Umfange richtig, so möchten vielleicht noch ganz andere und höchst sonderbare Verhältnisse der Orchidenfamilie daraus folgen.

So wie man einem einzigen Cotyledon die Existenz abgesprochen hat, so hat man nicht minder gegen das Dasein von mehr als zweien dieser Organe Gründe angegeben. Einige der wenigen Pflanzen die Polycotyledoneen seyn sollen, haben offenbar Textur, Struktur und Conformation der Dicotyledoneen; bei andern hat man selbst gezeigt, dafs die Beobachtung ganz falsch war, oder dafs nur zwei tiefgetheilte Cotyledonen da waren. Allein das Genus *Pinus* (P. Larix nicht ausgenommen, den Gærtner, ich weifs nicht, nach welcher Autoritæt als Dicotyledon aufführt II. p. 61.) welches sich durch Textur, Struktur und Conformation von den Monocotyledoneen sowohl, als von den Dicotyledoneen unterscheidet, mufs, wenn man ganz aufrichtig zu Werke gehn will, was doch seyn sollte, einzeln dastehn, als sonderbares Bindeglied zwischen grofsen Gewächshaufen, und vielleicht in Verbindung mit wenigen, noch künftig zu beobachtenden Pflanzen, als die kleine Klasse ächter *Vegetabilia polycotyledonea*. Bei genauer Betrachtung ihrer Saamen, sowohl vor als im Keimen, findet man nicht, dafs an zwei Stellen, als Spur von zwei tiefgetheilten Organen, die Einschnitte zwischen den verschiedenen Blättchen tiefer seyen, was man behauptet hat. Die Zeichnungen, die mein Gesagtes bestätigen sollen, sind mit Treue und Vorsicht gemacht, und ich mufs auf sie und auf eignes unpartheyisches Nachbeobachten der Botaniker rechnen. Nur einzig bei Pinus Pinea habe ich zuweilen eine Erscheinung bemerkt, die durch Uebereilung zu jener Meinung hat führen können, die nämlich, dafs bei der Trennung der Cotyledonen von einander im trockenen Saamen, an der

mittlern Portion derselben diese Trennung an einem oder an zwei Orten leichter vor sich geht, als an den übrigen. Wer daraus schliefsen will, dafs hier ein, wenn auch schwach ausgedrückter Nisus eines Ueberganges von Poly - zu Dicotyledoneen sei, der urtheilt vielleicht sehr richtig, und es läfst sich dagegen nichts Erhebliches sagen. — Man beachte ferner, dafs sehr häufig die Zahl der Cotyledonen hier eine ungerade ist, namentlich (bei P. picea L.) drei, ferner 5, 9, 13 etc. Wie soll hier die Vertheilung in zwei vor sich gehn, besonders im ersten Falle, wo drei vollkommen ähnliche Theile, an Gestalt und Volumen, ohne das mindeste Anzeichen von Verkrüppelung, coexistiren. Endlich glaube ich darf man wohl der Analogie des Ansatzes der Cotyledonen, der Blätter, der Gemmen und folglich der Zweige mit Einem Worte erwähnen; da nun alles diefs bei Pinus in Verticillen wächst, so scheint es nicht widersprechend, wenn man den Verticillus der Cotyledonen dieser Gewächse für einen wirklichen solchen und nicht für einen scheinbaren hält.

Der Bau dieser Saamen ist ungemein einfach. In der Axe des Perisperma liegt das Corculum; die Masse der Cotyledonen bildet eine subcylindrische Scheide, in deren Grunde, aus dem punctum essentiale hervorgehend, der Lichtkeim eingeschlossen liegt. Der einfache Cotyledon ist hier, gleichförmig, in viele getheilt. Im Keimen haben diese Pflanzen nichts, was sie vor den Dicotyledoneen auszeichnete. Alles, was sich hier noch über sie sagen liefse, ist hinlänglich durch die Zeichnungen ausgedrückt.

Die Keimungsphänomene der Dicotyledoneen sind in Hinsicht auf Formveränderungen bekannt und genau beobachtet. Besonders wichtig aber wird es seyn, wenn jemand die merkwürdigen und sehr wichtigen Uebergangsformen zwischen Mono - Di - und Policotyledoneen im Zusammenhange aufstellen wird, und diefs mufs höchst zu berücksichtigende Data für die Anordnung der Gewächsfamilien geben. So ist hier Tropæolum gewissermafsen der Cycas in jener Reihe gegenüber. So ist Trapa mit Einem ungeheuer grofsen, und mit Einem aufserordentlich kleinen, fast ganz verschwundenen Cotyledon versehen. Auf einer andern Seite hat Nelumbo zwei gleiche Saamenlappen, die aber an ihrer Basis nicht nur in das punctum essentiale mit einer grofsen Fläche inserirt sind, sondern auch an den Seiten desselben untereinander zusammenhängen; so dafs mehr Ein zweigetheilter, als zwei getrennte Cotyledonen vorhanden zu seyn scheint. Vielleicht

gehört, mit vielen andern, auch Rhizophora hieher, deren Ansicht aufzustellen scharfsichtigen Männern, die sie zu beobachten Gelegenheit haben, überlassen bleiben mufs.

Jetzt erlaube man mir nur noch wenige Worte, die in sehr genauem Zusammenhange mit dem Gesagten stehn.

Natürliches Pflanzensystem, oder wenn man will, Methode ist (d. h. im Speciellen) meiner Meinung nach eine solche Anordnung der Gewächshaufen, welche mit dem einfachsten (und in dieser Hinsicht mag man sie unvollkommen nennen) Organismus, der am wenigsten das Gepräge von Gewächs an sich trägt, beginnt, und aufsteigt durch die Reihen der zusammengesetzteren, welche am meisten den Charakter der Gewächse an sich tragen und welche beschliefsen müssen. Nach meiner Ueberzeugung schliefsen sich die erstern sowohl, als die letztern, dem thierischen Organismus an, jene vielleicht durch mechanisches Angränzen, diese einzig in dynamischen Verhältnissen. Dieſs beiläufig. Da hier keine einzelne Kenntnifs Eines Organs bezweckt wird, zur Unterscheidung, so ist hier die Kenntnifs *aller* Individualität eines *jeden* Organes wichtig; alles mufs erforscht werden; es enthält also die natürliche Methode nicht nur alle Data des künstlichen Systems (oder richtiger aller künstlichen Systeme), sondern unendlich vielmehr. Nun kennen wir die ganze Figur noch nicht, die diese Anordnung beschreiben müfste; wir haben nur Bruchstücke daraus. Schon Linné klagt, dafs alle unsere Systeme in Linienform fortgiengen (Linn. prælect. in ord. nat. ed. Gisecke p. 2 et 4 in annot.); sie müfsten wie eine Landkarte aussehn, was sehr richtig und wahrscheinlich noch nicht einmal genug gesagt ist. Haben wir aber die rechte Figur nicht, und haben wir vielleicht auch nicht die Hoffnung, sie je mit aller wünschenswerthen Genauigkeit zu erfahren, so können und sollen wir uns doch dem gewünschten Punkte so viel als möglich annähern. Man folge namentlich Jussieu's Weg; man folge Gärtner, Correa de Serra, Richard, Aubert du Petit-Thouars; die als natürlich anerkannten Gewächshaufen betrachte man mit möglichster Genauigkeit monographisch, man runde sie ab, man beobachte vielfach ihre Verhältnisse, ihre Verbindungen mit andern. Anders

Haufen, die als minder bestimmt aufgestellt sind, suche man zu befestigen. Der heterogenen Zusammenstellungen sind nicht gar viele; das als solche angeführte Beispiel von Cyrilla beruht auf einer Verwechslung. Die Ausnahmen, d. h. die bis jetzt nicht genug in allen ihren Verhältnissen beobachteten Gewächse, stehn als besondere Haufen angezeigt, und als eben so viele Probleme, zu deren Lösung jeder, der zu sehn und zu bessern Gelegenheit hat, öffentlich aufgefodert ist; eben so ist es mit den halbbegränzten Familien, und mit den, den einzelnen Familien als verwandt angehängten Pflanzen. So wie es ist kann es nicht bleiben, daher ist es als Zweifel aufgestellt, und jeder zu des Zweifels Hebung freundlich eingeladen; die Pflanze, sagt man, ist an diesem Platze übel; gut, man suche ihr den bessern, den, der ihr zukommt, auf. — Und so ist denn auch manches schon geschehn. Es hat die Zahl der ältern, nicht einrangirt gewesenen Gewächse, bedeutend abgenommen, und neue, die dazu gekommen sind, werden eben so schwinden. Die Familie der Najaden ist beinahe reducirt, die Onagreen und Aurantia sind neu hingestellt, und durch Jussieu's Revision eine Menge anderer Familien. Manche neue ist ihnen associirt, und viele Genera haben einen passendern Platz gefunden. Und was bis jetzt noch nicht geschehn ist, das wird durch den Scharfsinn, den Beobachtungsgeist und den Fleifs geschickter Männer noch geschehn.

Es ist folglich hier alles, was man sonst Ausnahme nennt, nur temporell, bis es weggenommen werden kann. Beim künstlichen Systeme aber bleiben die Ausnahmen stets, wenn nicht in dieser Hinsicht eine allgemeine und — allgemein anerkannte Reformation vorgenommen wird, was aber zu dieser Zeit nichts geringes ist.

Diefs ist bei weitem nicht alles, was sich für die natürliche Methode sagen läfst, allein auch dieses ist schon viel, und zieht noch vieles andere nach sich, was jeder selbst sich leicht entwickeln kann.

Wenn ich mich auch weder vielen Scharfsinns noch Beobachtungsgeistes rühmen kann, so will ich doch zum Schlusse meine jetzige, individuelle Meinung hieher setzen, über die Aneinanderreihung (doch nur nach unvollkommner linienförmiger Ausdehnung) der gröfsten Gewächshaufen, weil sie mir einfach scheint, und ich Gründe dafür habe, die ich vorläufig mit aufführe. Vielleicht bestätigt sich das nicht, und dann ist es nichts, als der Gedanke des Augenblicks. —

Man nehme vorher darauf Rücksicht, dafs wir keine ununterbrochene Reihen in den Haufen der Geschöpfe kennen (die vielleicht auch nie auf der Erde existirt haben), und dafs überall Erstattungen und Compensationen sind, was allgemein sich etwa so ausdrücken läfs:

> « Jeder Organismus ist für die Stufe, auf welcher er steht, vollkommen; und das durch die verhältnifsmäfsig höhere Ausbildung gewisser Theile gestört scheinende Gleichgewicht wird durch das Minus von Ausbildung anderer Organe hergestellt. «

Die Pflanzenreihen schliefsen sich an die niedrigsten Thiere an und beginnen selbst mit der *Priesleyischen grünen Materie,* und steigen dann durch alle Formen der Pilze, Algen und Lichenen bis zu der Gränze der Hepaticæ; diese Gewächse, bis ich es mit Sicherheit besser weifs, betrachte ich als *vegetabilia acotyledonea.* Jetzt folgen in einem besondern Haufen Leber - und Laubmoose, Filices, Hydropterideæ, Lycopodia, Equiseta, als *vegetabilia cotyledonoidea.* Die eigentlichen Filices, auf welche allein eingeschränkt der Bernhardische Name Phyllodeæ trefflich und überaus bezeichnend wäre, ungeachtet er auch den habituellen Charakter der Monocotyledoneen, wenige ausgenommen, in anderer Hinsicht sehr gut ausdrückt, stellte ich zwischen die Moose und die darauf folgenden Familien, weil die Fruktificationen derselben minder zusammengesetzt scheinen als die der Moose, die Blätter aber zusammengesetzter als die der allermeisten Monocotyledoneen. Aus diesen beiden Gegebenen kann ich kein anderes Mittelresultat ziehn. Die drei darauf folgenden Familien setze ich über sie, weil sich in ihnen allmählig der Habitus der Monocotyledoneen bildet, und namentlich Inflorescenzen vorkommen, welche im Ganzen denen mancher typischen Gewächse sich nähern. In diesen Cotyledonoideen aber machen die Laub - und Lebermoose ein besonderes Häufchen, ihres Mangels an zusammengesetzten Gefäfsen wegen. Vielleicht lernt man noch besondere Mittelorganisationen kennen.

Von hier beginnen die *Vegetabilia monocotyledonea,* vielleicht indem einige Najaden noch besondere, bis jetzt unbekannte Uebergänge bilden. Von den Monocotyledoneen gehn mannigfaltige Verbindungen zu den Dicotyledoneen, Cyamus, vielleicht zugleich die ganze Familie der Nymphæen, Trapa etc. vielleicht auch manche Pseudopolycotyledoneen.

Zunächst aber an die Monocotyledoneen, und zwar im Allgemeinen, weil ich noch keine einzelne Uebergangsfamilie anzugeben im Stande bin, gränzen die ächten *Vegetabilia policotyledonea*, das heifst, das Linneische Genus Pinus. Die andern Coniferæ machen zum Theil die Gränze zwischen diesen und den Amentaceis; Taxus ist wohl incertæ sedis. Die Polycotyledoneen mufs ich nach meiner Meinung hieher bringen, aus eben dem Grunde, aus welchem ich die Farrnkräuter zwischen Moose und Lycopodien setzte. Denn die Fructification von Pinus scheint mir einfacher, also in diesem Sinne unvollkommner, als die der meisten Monocotyledoneen; ferner haben zwar die Pinus Holz, und noch dazu Holz, was kreisförmig angelagert ist, und in der Circumferenz wächst, wie das der Dicotyledoneen (und nicht fasciculirt, mit verwischten Kreisen, und vom Centrum aus wachsend, wie das der holzigten Monocotyledoneen), allein ihnen mangeln ganz, oder doch fast ganz die zusammengesetzten Gefäfse, welche die Monocotyledoneen, oft in reichem Maafse, haben, und welche selbst den höheren Cotyledonoideen nicht mangeln. Dagegen hat einzig ihr Saamen eine gröfsere Zusammensetzung, als die aller Dicotyledoneen und Pseudo-polycotyledoneen, in der Zahl der Cotyledonen nämlich. Daher ihr Platz zwischen den Mono- und Dicotyledoneen.

Die *vegetabilia dicotyledonea* gränzen an Pinus durch die amentaceenähnlichen Coniferæ, und steigen in mannigfachen und wunderbar verwickelten Reihen hinauf in immer gröfserer Zusammensetzung bis zu den Rosaceen und Leguminosen, die ich als an ihrer Spitze stehend glaube, und endigen sich endlich in die Gruppe der *Mimosen*, der zusammengesetztesten Gewächse, bei denen zugleich die einzeln auch sonst und früher vorkommenden, in jeder Hinsicht höchst merkwürdigen und bedeutenden Contractionen (und früher bei dem nicht sehr entfernt stehenden Hedysarum gyrans Oscillationen) am gemeinsten werden. Durch diese Bewegungen wird, wie mich dunkt, aber ganz *dynamisch*, und nicht in sinnlicher Aneinandergränzung von neuem die Verbindung mit dem Thierreiche geschlossen. Und da eben diese Bewegungen der Pflanze als Pflanze eigentlich fremd sind (man denke zugleich an das Vorkommen derselben in den Blüten) so trifft dann hier, auf eine ganz entgegengesetzte und seltsame Weise der Satz, von dem wir ausgiengen, wieder zu, dafs diejenigen Organismen, welche die Charaktere an sich

tragen, die ihrer eignen Klasse eigentlich fremd sind, die Gränzen anderer Ordnungen von Geschöpfen machen. — Einen höchsten Gewächstypus, wie der Mensch unter den Thieren, kennen wir nicht; dieſs mag wohl tief in der Natur der Sache liegen, und ich möchte den ganzen Mimosen, oder vielmehr den ganzen höhern Leguminosenhaufen, als niederes, vegetabilisches Analogon der höhern Thierform betrachten.

Quod Deus bene vertat!

Zur Erklärung der Kupfer.

a. Punctum essentiale oder dessen Gegend.
b. Wurzelkeim.
c. Lichtkeim.
d. Cotyledon.
e. Perisperma.

Fig. 1. *Oryza sativa L.*

1. Der Saamen nach weggenommener äufserer Bedeckung. 2. Der untere Theil des Perisperma mit dem Corculum im Längsdurchschnitte. 3. Der Embryo von der Seite. 4. Von vorne. 5. Der keimende Saamen ganz. 6. Längsdurchschnitt des untern Theils eines keimenden Saamen.

Fig. 2. *Hordeum vulgare nudum. L.*

1. Längsdurchschnitt des untern Theils des Saamen. 2. Das Corculum von vorne. 3 bis 8. Queerdurchschnitte desselben, wo man die Einheit des Cotyledon sieht. 9. 10. Zwei keimende Saamen.

Fig. 3. *Triticum turgidum L.*

1. Längsdurchschnitt vom untern Theile des Saamen. 2. Das Corculum von vorn. 3 bis 7. Queerdurchschnitte desselben. 8. Längsdurchschnitt des untern Theils eines keimenden Saamen.

Fig. 4. *Holcus saccharatus L.*

1. Längsdurchschnitt des Saamen. 2. Corculum von vorn. 3. 4. Queerdurchschnitt seiner obern Hälfte, wo sich zwei Lamellen des Cotyledon über den Lichtkeim legen, und so eine unvollständige Scheide bilden.

Fig. 5. *Coix Lacryma L.*

1. Längsdurchschnitt des Saamen. 2. Corculum von vorn. 3 bis 6. Queerdurchschnitte desselben. 7. Längsdurchschnitt des keimenden Saamen.

Fig. 6. *Canna indica L.*

1. Keimender Saamen mit halb abgelöstem Perisperma. 2. Längsdurchschnitt des Corculum und 3. des untern Theiles desselben.

Fig. 7. *Canna glauca L.*

1. Längsdurchschnitt des Saamen und 2. des untern Theils vom Corculum.

Fig. 8. *Pothos acaulis Jacq.*

1. Saamen in natürlicher Gröfse 2. und vergröfsert im Längsdurchnitte. 3. Keimender Saamen. 4. Derselbe durchschnitten. 5. Derselbe mehr entwickelt.

Fig. 9. *Chamaerops humilis L.*

1. Keimender Saamen 2. mit halbabgelöstem Perisperma 3. Derselbe, wo das Perisperma in der Richtung der Falte des Saamen getheilt ist. 4. 5. Das Corculum allein. 6. Dasselbe im Längsdurchschnitte.

Fig. 10. *Phoenix dactylifera L.*

1. Längsdurchschnitt des Saamen. 2. Das Corculum einzeln. 3. Dasselbe von oben nach unten. 4. Längsdurchschnitt desselben. 5. 6. 7. Queerdurchschnitte desselben, um die Einheit des Cotyledon zu zeigen. 8. Keimender Saamen.

Fig. 11. *Sabal Adansonii Guers.*

1. Durchschnitt des Saamen. 2. Corculum. 3. Dessen Längsdurchschnitt.

Fig. 12. *Methonica superba.*

1. Der fleischige Saamen. 2. Das Korn vom Parenchyma befreiet, mit einer chalaza. 3. Dasselbe durchgeschnitten. 4. Corculum (non conduplicatum). 5. Dessen Längsdurchschnitt.

Fig. 13. *Haemanthus puniceus L.*

1. Durchschnitt des Saamen. 2. Corculum. 3. Durchschnitt seines Peripherialendes. 4. 5. Gekeimte Saamen. 6. Peripherialende des gekeimten Corculum.

Fig. 14. *Amaryllis undulata L.*

1. Gekeimter Saamen mit halbabgetrenntem Perisperma. 2. Peripherialende des gekeimten Corculum.

Fig. 15. *Amaryllis sarniensis L.*

Gekeimter Saamen.

Fig. 16. *Amaryllis longifolia L.*

1. Saamen mit halbgelöstem Perisperma. 2. Corculum. 3. Dessen Längsdurchschnitt. 4. Saamen im Anfange des Keimens mit halbgelöstem Perisperma. 5. Corculum.

5* Dessen Queerdurchschnitt am Centralende. 6. Dessen Längsdurchschnitt. 7. Gekeimter Saamen. 8 bis 12. Queerdurchschnitte des Cotyledon, um seine Einheit zu zeigen. 13. Aufgeschnittenes Peripherialende des Cotyledon, mit entwickeltem Lichtkeime. 14. 15. Noch mehr entwickelte Saamen.

Fig. 17. *Crinum americanum L.*

1. Saamen. 2. Mit halblosgetrenntem Perisperma. 3. Corculum und 4. dessen Längsdurchschnitt.

Fig. 18. *Crinum asiaticum L.*

1 bis 3. Keimender Saamen zu zwei verschiedenen Zeiten gezeichnet (in natürlicher Gröfse).

Fig. 19. *Commelina tuberosa L.*

1. Gekeimter Saamen. 2. 3. 4. Derselbe mehr entwickelt und ein wenig vergröfsert.

Fig. 20. *Commelina angustifolia Mich.*

1. Saamen. 2. Derselbe mit halb weggenommenem Perisperma. 3. Längsdurchschnitt vom Corculum.

Fig. 21. *Pinus Larix L.*

1. Saamen mit halbgetrenntem Perisperma. 2. Corculum. 3. Dessen Centralende mit fünf und 4. mit sieben Cotyledonen.

Fig. 22. *Pinus Strobus L.*

1. Corculum. 2. Dessen Centralende mit neun und 3. mit zehn Cotyledonen.

Fig. 23. *Pinus halepensis L.*

1. Saamen in natürlicher Gröfse. 2. Corculum mit sieben, und 3. dessen Centralende mit 8 Cotyledonen.

Fig. 24. *Pinus pinea L.*

1. Corculum. 2. Dasselbe mit zwölf Cotyledonen. 3. Einer davon getrennt. 4. Längsdurchschnitt des Centralendes des Corculum. 5. Queerdurchschnitt desselben im Wurzelkeime und 6. im Anfange der Cotyledonen.

Fig. 25. *Pinus cembra L.*

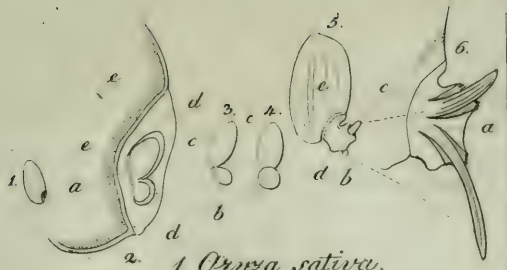
1. Corculum. 2. 3. 4. Dessen Cotyledonen von oben. 5. Gekeimter Saamen. 6. Durchschnitt des Wurzelkeims, in welchem, da dieser Saamen nur acht Cotyledonen hatte,

nur vier gröfsere Fasersträngе liegen, und ein kleiner fünfter accessorischer. 7. Ansicht der Spaltung der Cotyledonen, von unten, nach geschnittenem Wurzelkeime.

Fig. 26. *Pinus picea L.*

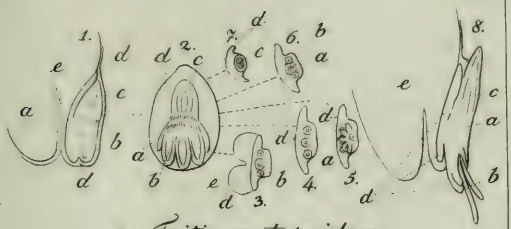
1. Gekeimter Saamen mit vier, und 2. mit drei Cotyledonen.

Fig. 27. *Drei eingebildete und allgemeine Zeichnungen von* 1. *Mono-* 2. *Poly-* und 3. *Dicotyledoneen.*

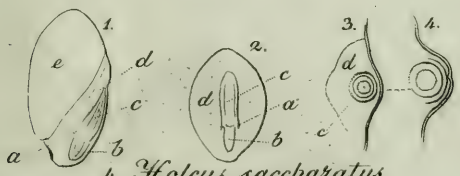


1. Oryza sativa.

2. Hordeum vulgare nudum

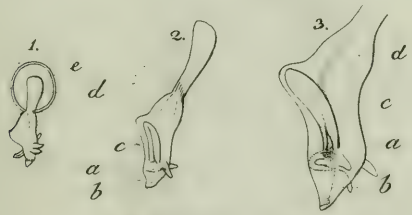


3. Triticum turgidum.



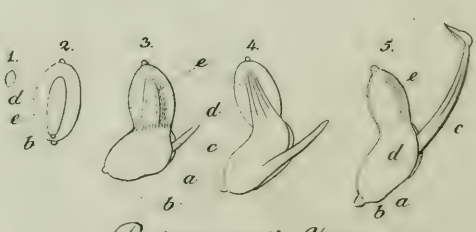
4. Holcus saccharatus.

5. Coix Lacryma.

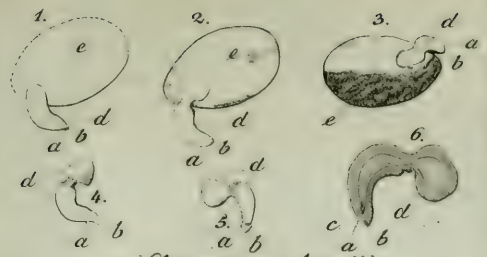


6. Canna indica.

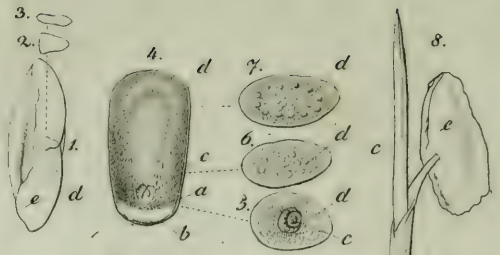
7. Canna glauca.



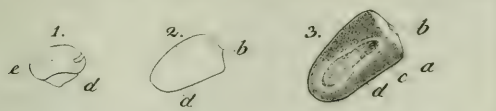
8. Pothos acaulis Jacq.



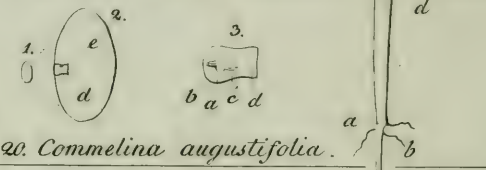
9. *Chamaerops humilis.*



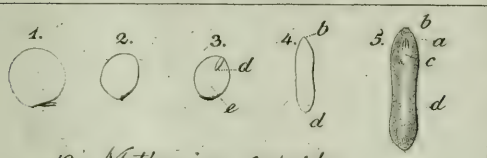
10. *Phoenix dactilifera.*



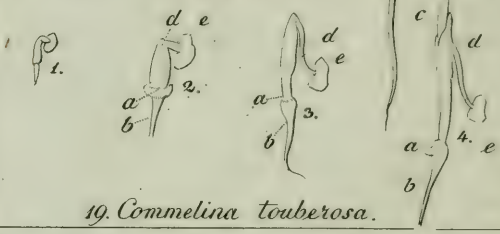
11. *Sabal Adansonii.*



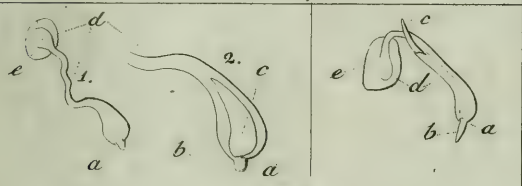
20. *Commelina augustifolia.*



12. *Methonica superba.*

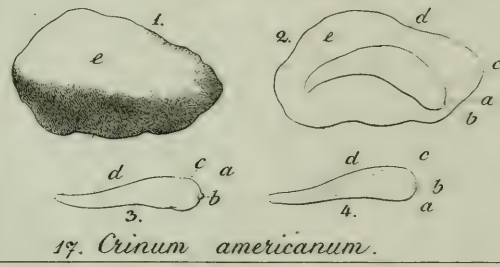


19. *Commelina tuberosa.*

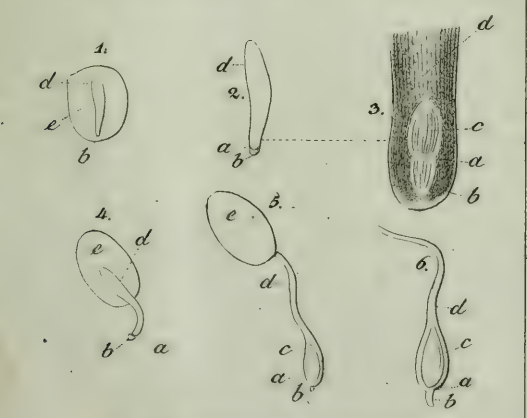


Amaryllis

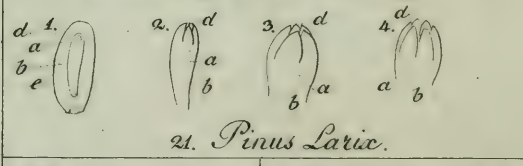
14. *undulata.* 15. *sarniensis.*



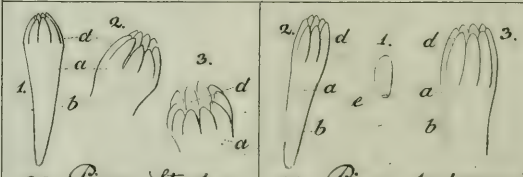
17. *Crinum americanum.*



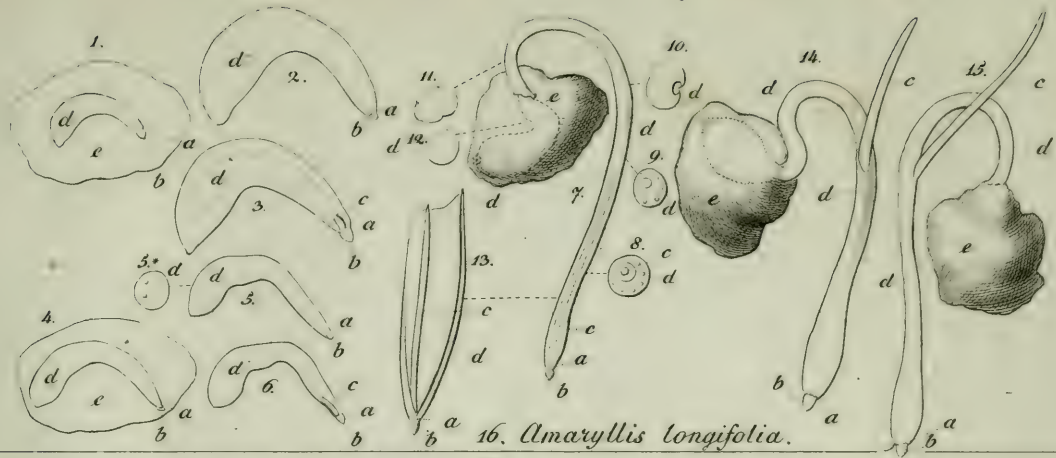
13. *Haemanthus puniceus.*



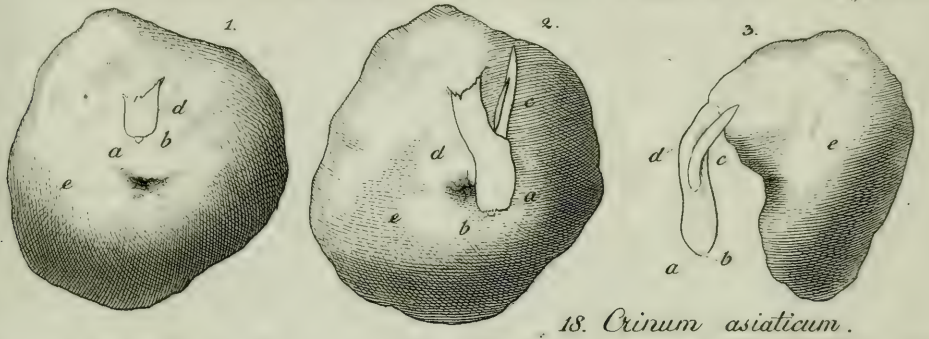
21. *Pinus Larix.*



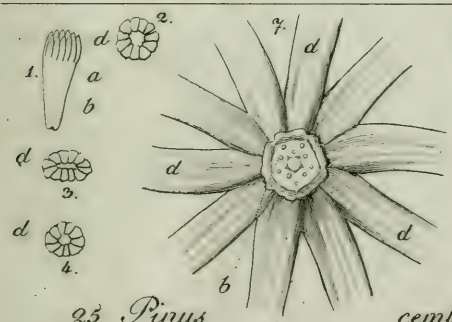
22. *Pinus Strobus* 23. *Pinus halepensis.*



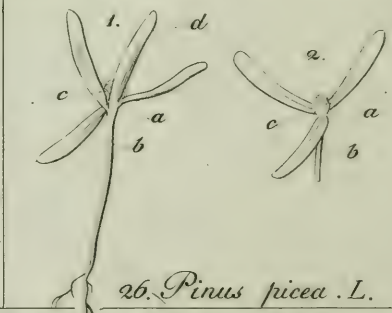
16. Amaryllis longifolia.



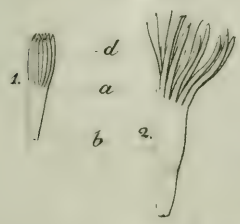
18. Crinum asiaticum.



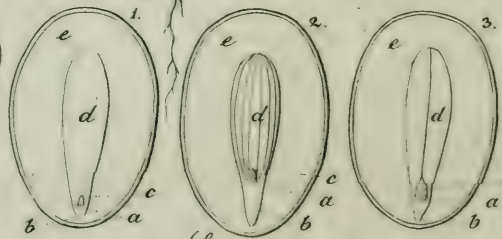
25. Pinus cembra.



26. Pinus picea. L.



24. Pinus pinea.



Semen mono- poly- dicotyledoneum.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
580.1F52B C001
BEITRAG ZUR BOTANISCHEN SYSTEMATIK, DIE$
3 0112 009911378